

УДК 621.9

Свистун П. – ст. гр. МВнм-61, Мельничук Н. – ст.гр. МВнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОСНАЩЕННЯ ФРЕЗЕРНИХ ВЕРСТАТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Лещук Р.Я.

Svystun P., Melnychuk N.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

OPERATING CONDITIONS OF MILLING MACHINES INSTRUMENTATION

Supervisor: Leshchuk R.

Ключові слова: експлуатація, фреза, фрезерний верстат.

Keywords: operation, milling tool, milling machines

При здійсненні операції фрезерування для більш ефективних результатів необхідно дотримуватися деяких рекомендацій:

- обраному діаметру фрези повинна відповідати потужність і жорсткість верстата;
- необхідно робити обробку з мінімально можливим вильотом інструмента;
- при виборі кроку фрези необхідно прагнути, з одного боку, щоб не виникали вібрації, тобто в роботі не перебувало одночасно занадто багато зубів, а з іншого – для забезпечення плавності різання вузьких поверхонь, щоб зубів не було замало;
- необхідно ретельно вибирати подачу на зуб, щоб товщина зрізаного шару не привела до інтенсивного зношування інструмента;
- по можливості використовувати пластини з додатньою геометрією для м'якого різання та зниження споживаної потужності;
- вибирати діаметр фрези, враховуючи ширину обробки; правильний кут у плані при фрезеруванні та контролювати зношування інструмента;
- правильно розміщувати фрезу щодо заготовки

Ширина фрезерування особливо сильно впливає на вибір діаметра фрези при обробці торцевими фрезами. У цьому випадку рекомендується вибирати діаметр фрези, що перевищує ширину фрезерування на 20 - 50%. Якщо обробка може бути зроблена за кілька проходів, то ширина різання за кожний прохід повинна бути рівною 3/4 діаметра фрези. Коли діаметр фрези значно перевищує ширину заготовки, то в найкращому випадку вісь фрези слід змістити з осі симетрії заготовки. Близьке розташування осі фрези до осі заготовки дозволяє забезпечити найкоротший шлях зубів фрези в зоні різання, надійне формування стружки на вході та сприятливу ситуацію щодо ударних навантажень на зуб. Але коли вісь фрези розташована точно по осі симетрії заготовки, циклічна зміна сили різання при врізанні й виході може привести до виникнення вібрацій, які приведуть до ушкодження пластини та погіршення шорсткості поверхні. Невеликий зсув осі фрези з осі заготовки приведе до стабілізації сил різання.

Відомо, що зі збільшенням товщини зрізу, наприклад в 1000 разів (від 0,001 до 1 мм), споживана потужність зменшується майже в 100 разів, замість того, щоб залишатися постійною. Це пояснюється тим, що при невеликій товщині зрізу перетворення окремого шару припуску в стружку відбувається не по передній поверхні, а по перехідній, через що передній кут значно зменшується, а тому збільшуються сили різання. Додатній передній кут зменшує потужність, а від'ємний – збільшує. Тобто, для найбільш ефективного зняття припуску необхідно зрізати зменшені по ширині й збільшені

по товщині шари припуску. Необхідно, щоб товщина зрізу була 0,05...1,00 мм, а ширина – 1...10 мм, що можна забезпечити східчастими схемами різання.

На товщину зрізованого шару при фрезеруванні впливає головний кут у плані φ , який вимірюється між головним різальним лезом пластини та оброблюваною поверхнею. Також головний кут у плані впливає на сили різання й стійкість інструмента. В основному фрези випускаються з φ рівним 45° , 90° і 10° , а також фрези із круглими пластинами.

При куті $\varphi = 90^\circ$ сила різання спрямована в основному радіально відповідно до напрямку подачі. Це означає, що оброблювана поверхня не зазнає великого тиску, що сприятливо для нежорстких заготовок. Основна область застосування таких фрез – обробка прямокутних уступів.

При роботі фрезою з кутом $\varphi = 45^\circ$ осеві та радіальні сили різання практично однакові й споживана потужність невисока. Це фрези універсального застосування. Менша товщина зрізованого при куті $\varphi = 45^\circ$ дозволяє збільшувати хвилинну подачу стола, тобто підвищити продуктивність обробки.

Фрези з кутом $\varphi = 10^\circ$ рекомендуються для поздовжнього фрезерування з більшими подачами й плунжерного фрезерування, коли характерні невеликі товщини стружки й високі швидкісні параметри. Перевагою обробки такими фрезами є низькі радіальні зусилля різання.

Важливим фактором є правильне розташування фрези щодо заготовки, тому що від цього змінюються умови врізання та виходу із зони різання зуба фрези.

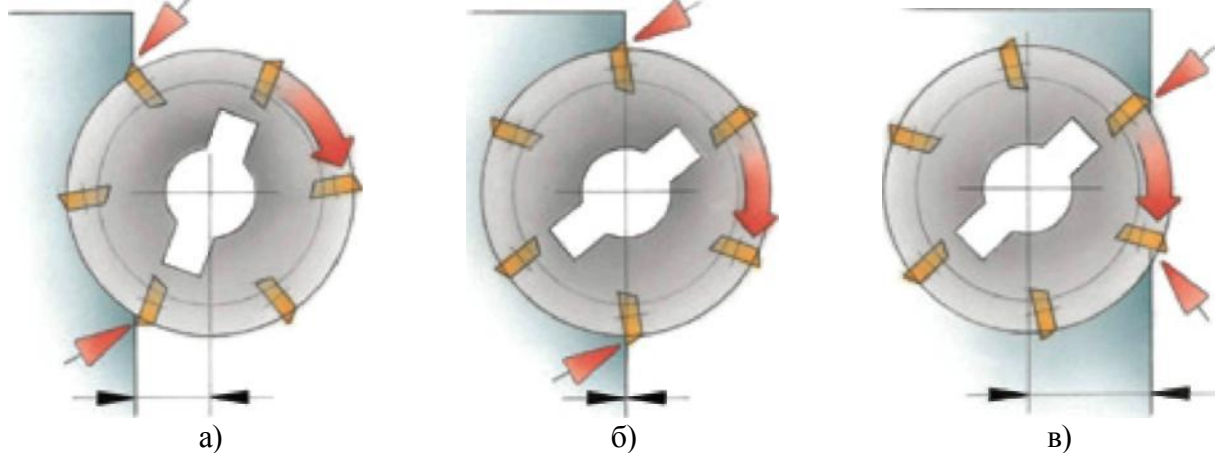


Рисунок 1. – Умови врізання та виходу із зони різання зуба фрези при її різному розташуванні

У першому випадку (рис.1, а) вісь фрези значно зміщена від краю заготовки й удар при врізанні припадає на вершину пластини, яка є найбільш чутливою частиною інструмента. Останньою із зони різання виходить також вершина пластини, навантаження миттєво зникає, що створює своєрідний розвантажувальний удар. У другому випадку (рис.1, б) вісь фрези розташована над краєм заготовки. Пластина виходить із зони різання, коли товщина стружки максимальна. При такому положенні фрези виникають ударні навантаження при врізанні та виході. У третьому випадку (рис.1, в) центр фрези перебуває над оброблюваною поверхнею й досить далеко від її краю. Первинний контакт із оброблюваною заготовкою відбувається в деякому віддаленні від чутливої вершини пластини. При виході із зони різання пластина розвантажується поступово.